莊氏算學

三

詳校官欽天監博士臣古之雄

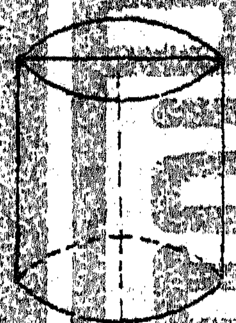
靈臺郎臣倪廷梅覆勘

欽定四庫全書

莊氏算學卷四

淮徐海道莊亨陽撰

曲線體



設長圓體徑與高皆七尺問積幾何

法以長圓體徑七尺求得圓面積三十八尺四十八寸四十五分零九釐九十六豪二十五絲有餘以高七尺乘之得二百六十九尺三百九十一寸五百六十九分七百三十七釐有餘即長圓體之積也

又法以長圓體徑七尺求得圓周數與高七尺相乘得數為長圓體之外面積以半徑之三尺五寸乘之得數折半即長圓體之積也

又法以長方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率長圓

體積七八五三九八一六三為二率現設之長圓體徑七尺自乘以高七尺再乘得數為三率求得四率即長圓體之積也

一率一〇〇〇〇〇〇〇

二率七八五三九八一六三

三率三四三

四率二六九三九一五六九九〇九

設尖圓體底徑六尺中高六尺問積幾何

法以底徑六尺求得底面積數以高六尺乘之得數以三歸之即尖圓體之積也

又法以尖方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率尖圓體積七八五三九八一六三爲二率現設之尖圓徑體底徑六尺自乘以高六尺再乘得數三歸之成尖方體積爲三率求得四率即尖圓體之積也

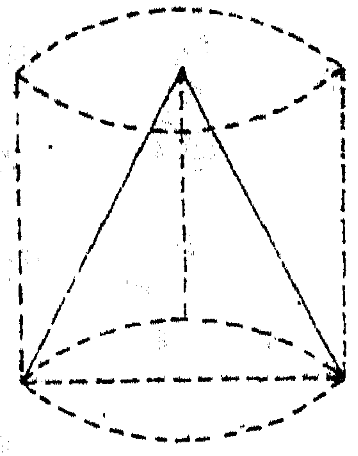
一率一〇〇〇〇〇〇〇〇　二率七八五三九八一六三　三率七二　四率五六四八六六七七三六

又法以長方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率尖圓體積二六一七九九三八八爲二率現設之尖圓體底徑六尺自乘以高六尺再乘得數爲三率求得四率即

尖圓體之積也

一率一〇〇〇〇〇〇〇〇　二率二六一七九九
三八八　三率二一六　四率五六五四八六六七八
〇八

設尖圓體底周二十二尺自尖至底周之斜線五尺求中垂線之高幾何



法以底周二十二尺求得底徑數折半得半徑為勾以自尖至底周之斜線五尺為弦求得股數即中垂線之高也

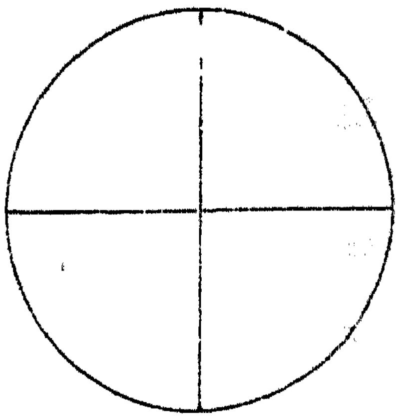
三尺五寸六分九釐三豪三絲三忽有餘即中垂線之高

設圓球徑二尺問外面積幾何

法以圓球徑二尺求得周數與徑二尺相乘得數即圓球之外面積也

一十二尺五十六寸六十三分七十釐有餘即圓球外面積

設圓球徑一尺二寸問積幾何



法以圓球徑一尺二寸求得圓面積數以圓球徑一尺二寸乘之得數為長圓體積三歸之得數倍之即圓球之體積也

又法以圓球徑一尺二寸求得圓球之外面積數以半

徑六寸乘之得數三歸之即圓球之體積也

又法用方積一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率球積五二三五九八七七五為二率現設之圓球徑一尺二寸自乘再乘得數為三率求得四率即圓球之體積也

一率一〇〇〇〇〇〇〇〇

二率五二三五九八七七五

三率一七二八

四率九〇四七七八六八三

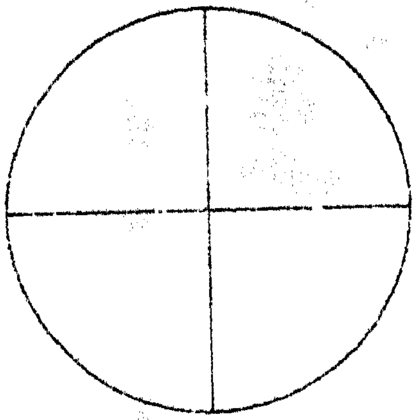
又法以圓球徑一〇〇〇〇〇〇〇為一率正方邊八〇五九九五九七為二率現設之圓球徑一尺二寸

為三率求得四率數為與圓球積相等之正方體每邊之數自乘再乘即圓球之體積也

又法以二十一分為一率十一分為二率現設之圓球徑一尺二寸自乘再乘得數為三率求得四率即圓球之體積也

設圓球積六尺問徑幾何

法以球積一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率方積一九〇九八五九三一七為二率現設之圓球積六尺為三率



求得四率數為與圓球徑相等之正方邊之正方體積開立方即得圓球之徑也

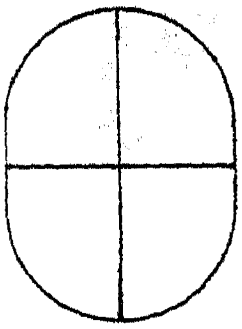
一率一〇〇〇〇〇〇〇〇　二率一一九〇九八五
九二一七、　三率六、　四率一一四五九一五五九
二〇

又法以方邊一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率球徑一二四〇七〇〇九八爲二率現設之圓球積六尺開立方得數爲三率求得四率即圓球之徑也

一率一〇〇〇〇〇〇〇〇　二率一二四〇七〇
〇九八　三率一八一七一二〇　四率二二五四五
〇二

設撱圓體大徑六寸小徑四寸問積幾何

法以小徑四寸求得圓面積數以大徑六寸乘之得數爲長圓體積三歸之得數倍之即撱圓體之積也



又法以小徑四寸自乘得數以大徑六寸再乘得數為長圓方體積乃以方積一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率球積五二三五九八七七五為二率現得之長方體積為三率求得四率即撱圓體之積也

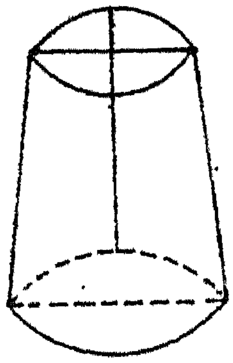
一率一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率五二三五九八七七五
三率九六
四率五〇二六五四八二

設揹圓體積五十寸大徑比小徑多二寸問大小徑各幾何

法以球積一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率方積一九〇九八五九三一七為二率現設揹圓體積五十寸為三率求得四率為長方體積乃以大徑比小徑多二寸為長圓與濶之較用帶一縱開立方法算之得濶數即揹圓體之小徑加大徑比小徑多二寸即揹圓體之大徑也五寸九分九釐二毫大徑

一率一〇〇〇〇〇〇〇〇　二率一九〇九八五
九三一七　三率五〇　四率九五四九二九六五八
五〇

設上下不等圓面體上徑四尺下徑六尺高八尺
問積幾何



法以上徑四尺求得上圓面積又以下徑六尺求得下

圓面積又以上徑四尺與下徑六尺相乘得數開方得
中徑用徑求圓面積法求得中圓面積數三數相併與
高八尺相乘得數三歸之得一百五十九尺一百七十
四寸二十七分四百六十六釐有餘即上下不等圓面
體之積也
又法以上徑四尺與下徑六尺相減餘二尺折半得一
尺為一率高八尺為二率下徑六尺折半得三尺為三
率求得四率二十四尺為上下不等圓面體上補成一

小尖圓體之共高乃以下徑六尺求得圓面積數與所得共高數相乘得數三歸為大尖圓體之積又以高八尺與共高二十四尺相減餘數為上尖圓體之高以上徑四尺求得圓面積與上高數相乘得數三歸之為上小尖圓體之積與大尖圓體積相減餘即上下不等圓面體之積也

又法以正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率圓面體積七八五三九八一六三為二率上徑四尺自乘下

徑六尺自乘上下徑相乘三數相併以高八尺乘之得數三歸之成上下不等正方體積為三率求得四率一百五十九尺一百七十四寸二十七分七百零一釐有餘即上下不等圓面體之積也

一率一〇〇〇〇〇〇〇〇

二率七八五三九八一六三

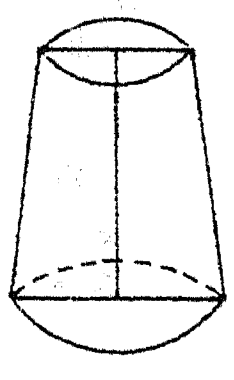
三率二〇二六六六六六六六六

四率一五九一七四〇二七七〇一

又捷法以一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率二六一七九九三八八為二率上徑四尺自乘下徑六尺自乘上下

徑相乘三數相併以高八尺乘之得數爲三率求得四率即上下不等圓面體之積也

設上下不等橢圓面體上大徑四尺小徑三尺下大徑八尺小徑六尺高十尺問積幾何



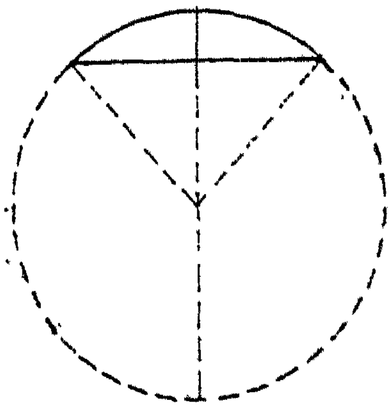
法以上大徑四尺與上小徑三尺相乘得十二尺以下

大徑八尺與下小徑六尺相乘得四十八尺又以上大
徑四尺與下小徑六尺相乘下大徑八尺與上小徑三
尺相乘共得四十八尺折半得二十四尺三數相併得
八十四尺乃以方積一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率圓
積七八五三九八一六三為二率三數相併為三率求
得四率數與高十尺相乘得數三歸之即上下不等橢
圓面體之積也
又捷法以一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率一一三〇八九

九六九四為二率以上大徑四尺倍之加下大徑八尺共十六尺與上小徑三尺相乘得四十八尺以下大徑八尺倍之加上大徑四尺共二十尺與下小徑六尺相乘得一百二十尺兩數相併以高十尺乘之得數為三率求得四率即上下不等橢圓面體之積也

設截球體一段高二寸底徑九寸六分問積幾何

法以高二寸為首率底徑九寸六分折半為中率求得末率一尺一寸五分二釐為圓球之截徑加高二寸為

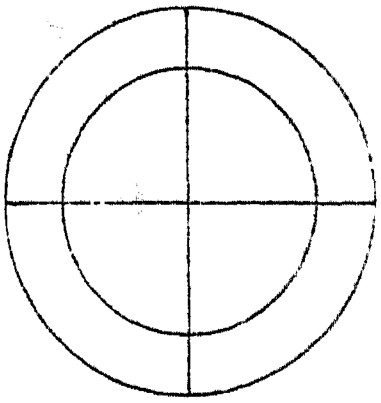


圓球之全徑折半為圓球之半徑又以高二寸為勾底徑折半為股求得弦五寸二分作平圓半徑用求圓面積法求得平圓面積數即為截球體一段之外面積與圓球半徑六寸七分六釐相乘得數三歸之餘為自圓

球中心所分球面尖圓體積又以截球體底徑九寸六分用求平圓面積法求得截球體之底面積數於圓球半徑六寸七分六釐内減去截球體之高二寸餘數與截球體之底面積數相乘得數三歸之餘為自圓球中心至截球體底徑所分平面尖圓體積與球面尖圓體積數相減餘即截球體一段之積也

七十六寸五百七十一分八百八十釐有餘即截積數

設空心圓球積二千寸厚三寸問内外徑數各幾何



法以球積一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率方積一九〇九八五九三一七為二率現設之空心圓球積二千寸為三率求得四率為空心正方體積乃用算空心正方體法以厚三寸自乘再乘得二十七寸八因之得數與

所得空心正方體積數相減餘數六歸之得數用厚三寸除之得內徑相乘長方面積數乃以厚三寸倍之得六寸為長濶之較用帶縱較數開平方法筭之得濶一尺一寸四分六釐三毫九絲七忽有餘即空心圓球內徑加較六寸即空心圓球外徑也

一率一○○○○○○○○

二率一九○九八五

九三一七

三率二○○

四率三八一九七一八

六三

四

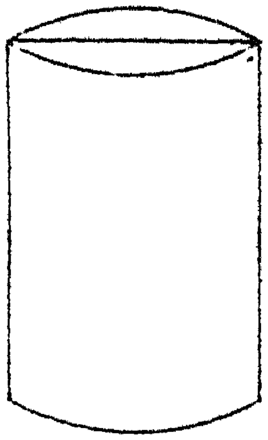
設圓窖一座周二十四尺高十尺問盛米若干

法以周二十四尺求得圓面積數與高一丈相乘得數為圓窖之積數乃以米一石積數定率二千五百寸為一率一石為二率圓窖體積四百五十八尺三百六十六寸二百二十分有餘為三率求得四率一百八十三石三斗四升六合四勺有餘即所盛之米也

一率二千五百寸　二率一石　三率四百五十八尺三百六十六寸二百二十分有餘　四率一百八十三石三斗四升六合四勺有餘

設圓窖一座盛米一百六十石高十尺問周徑各

幾何



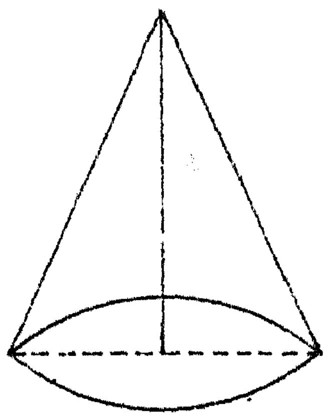
法以米一石為一率一石積數二千五百寸為二率盛米一百六十石為三率求得四率四百尺為圓窖之積數以高十尺除之得四十尺為圓窖之面積乃以圓積一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率方積一二七三二三九

五四為二率現得之圓窖面積四十尺為三率求得四率五十尺九十二寸九十五分八十一釐六十毫有餘開平方得七尺一寸三分六釐四毫九絲有餘即圓窖之徑數再用徑求周法求得周二十二尺四寸一分九釐九毫四絲有餘即圓窖之周數也

一率一○○○○○○○○　二率一二七三二三九五四　三率四○　四率十五○九二九五八一六○

設積米一堆高五尺底周十四尺問米數幾何

法以底周十四尺求得圓面積數為共圓堆之底面積

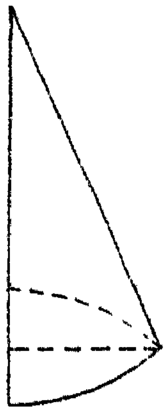


與高五尺相乘得數三歸之為尖圓堆之積數乃以米一石積數二千五百寸為一率一石為二率現得之尖圓堆之積數二十五尺九百九十五寸三百零六分八百二十釐有餘為三率求得四率一十石零三升九合

八勺一抄有餘即所堆之米數也

一率二五　二率一　三率二五九九
五三〇六八二　四率一〇三九八一

設倚壁積米一堆高四尺底周六尺問米數幾何



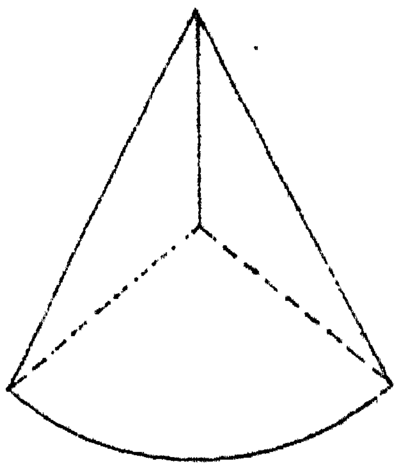
法以底周六尺為半周倍之為全周以周求得圓面積數折半為倚壁尖圓堆之底面積以高四尺乘之得數三歸之為倚壁尖圓堆之積數以米一石積數二千五

百寸為一率一石為二率現得之倚壁共圓堆之積數七尺六百三十九寸四百三十六分有餘為三率求得四率三石零五升五合七勺七抄有餘即倚壁所堆之米數也

一率二五　二率一　三率七六三
九四三六　四率三〇五五七七

設倚壁內角積米一堆高五尺周一十二尺問米數幾何

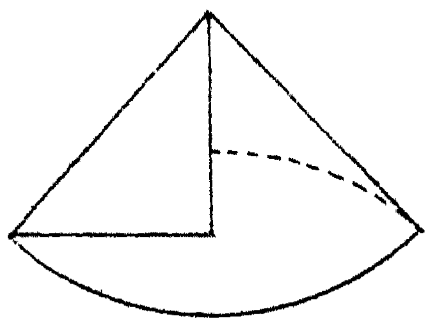
法以周一十二尺四因之得四十八尺為全周以周求



得圓面積數四歸之為倚壁內角尖圓堆之底面積與高五尺相乘得數三歸之為倚壁內角尖圓堆之積數乃以米一石積數二千五百寸為一率一石為二率現得之倚壁內角尖圓堆之積數七十六尺三百

九十四寸三百七十分為三率求得四率三十石零五斗五升七合七勺有餘即倚壁內角所堆之米數也

設倚壁外角積米一堆高六尺底周三十三尺問米數幾何

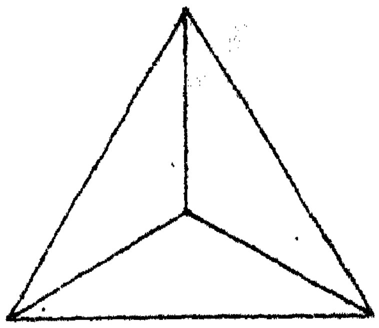


法以周三十三尺三歸四因得四十四尺為全周以周求得圓面積數四歸三因得數為倚壁外角尖圓堆之底面積以高六尺乘之得數三歸之即倚壁外角尖圓堆之積數乃以米一石積數二千五百寸為率一石為二率現得之倚壁外角尖圓堆之積數二百三十一尺九十二寸九百七十二分八百八十釐有餘為三率求得四率九十二石四斗三升七合一勺八抄有餘即倚壁外角所堆之米數也

一率二五　二率一　三率二三一九
二九七二八八　四率九二四三七一八

各等面體

設四面體每邊一尺二寸求積幾何



法以每邊一尺二寸為弦每邊折半得六寸為勾求得股數為每一面之中垂線與每邊一尺二寸相乘折半

為每一面之面積又以每邊一尺二寸為弦每一面之中垂線取其三分之二為勾求得股數為四面體自尖至底中心之立垂線或以每一面之中垂線數為弦每一面之中垂線取其三分之一為勾亦得股為四面體自尖至底中心之立垂線以此立垂線與每一面之面積數相乘三歸之得二百零三寸六百四十六分七百三十七釐有餘即四面體之積也

又求自尖至底中心之立垂線捷法以每邊一尺二寸

自乘得一尺四十四寸三歸二因得九十六寸開平方即得自尖至底中心之立垂線

又以正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率四面體積一一七八五一一二九為二率現設之四面體之每邊一尺二寸自乘再乘為三率求得四率即四面體之積也

一率一〇〇〇〇〇〇〇〇　二率一七八五一一二九　三率一七二八　四率二〇三六四六七五〇

設四面體體積二百零三寸六百四十六分七百

五十甕問每邊數幾何

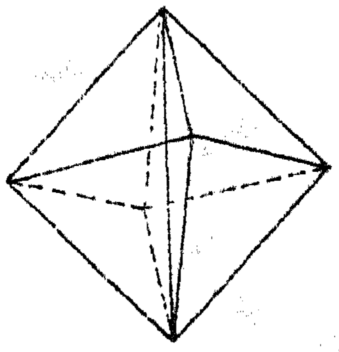
法以四面體積一一七八五一一一二九為一率正方體積一○○○○○○○○為二率現設之四面體積二百零三寸六百四十六分七百五十甕為三率求得四率一尺七百二十八寸開立方得一尺二寸即四面體之每一邊也

一率一一七八五一一一二九　二率一○○○○○○○　三率二○三六四六七五○　四率一七二八

又法以正方體之每邊一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率四面體之每邊二〇三九六四八九〇為二率現設之四面體積二百零三寸六百四十六分七百五十釐開立方得五寸八分八釐三毫三絲六忽五微有餘為三率求得四率一尺二寸即四面體之每一邊也

一率一〇〇〇〇〇〇〇〇　二率二〇三九六四八九〇　三率二〇三六四六七五〇　四率一一二

設八面體每邊一尺二寸求積幾何



法以八面體分作二尖方體算之將每邊一尺二寸自乘得一尺四十四寸為二尖方體之共底面積又以每邊自乘之一尺四十四寸倍之開平方得一尺六寸九分七釐零五絲六忽二微有餘為二尖方體之共高即

八面體之對角斜線以此斜線與二尖方體之共底面積一尺四十四寸相乘三歸之得八百一十四寸五百八十六分九百七十六釐有餘即八面體之積也

又法以正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率八面體積四七一四〇四五二一為二率現設之八面體之每邊一尺二寸自乘再乘得一尺七百二十八寸為三率求得四率八百一十四寸五百八十七分一十二釐有餘即八面體之積也

一率一〇〇〇〇〇〇〇〇　二率四七一四〇四五二一　三率一七二八　四率八一四五八七〇一二

設八面體積八百一十四寸五百八十七分一十二釐問每邊之數幾何

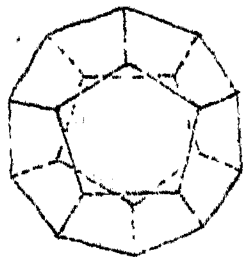
法以八面體積四七一四〇四五二一為一率正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇為二率現設之八面體積八百一十四寸五百八十七分一十二釐為三率求得四率一尺七百二十八寸開立方得一尺二寸即八面體之每一邊也

一率四七一四〇四五二一　二率一〇〇〇〇〇
〇〇〇　三率八一四五八七〇一二　四率一七
三
八

又法以正方體之每一邊一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率八面體之每一邊一二八四八九八二九為二率現設之八面體積八百一十四寸五百八十七分一十二釐開立方得九寸三分三釐九毫二絲六忽有餘為三率求得四率一尺二寸即八面體之每一邊也

一率一〇〇〇〇〇〇〇〇　二率一二八四八
九八二九　三率九三三九二六　四率一二

設十二面體每邊一尺二寸求積幾何



法以十二面體分作十二五角尖體算之將每邊一尺二寸求得五等邊形之分角線為一尺零二分零七毫八絲零九微有餘自中心至每邊之垂線為八寸二分五釐八毫二絲九忽一微有餘面積為二尺四十七寸

七十四分八十十七釐三十毫有餘乃用理分中末線之大分六一八〇三三九九為一率全分一〇〇〇〇〇〇〇〇為二率現設之每邊一尺二寸為三率求得四率一尺九寸四分一釐六毫四絲零七微有餘為每一面兩角相對之斜線又用理分中末線之大分六一八〇三三九九為一率全分一〇〇〇〇〇〇〇〇為二率現得之每一面兩角相對之斜線折半得九寸七分零八毫二絲零三微有餘為三率求得四率一尺五寸

七分零八毫二絲零二微有餘為十二面體之中心至每邊正中之斜線乃以此斜線為弦每一面中心至邊之垂線八寸二分五釐八毫二絲九忽一微有餘為勾求得股一尺三寸三分六釐二毫一絲九忽六微有餘為十二面體之中心至每一面中心之立垂線以此立垂線與每一面積二尺四十七寸七十四分八十七釐三十毫有餘相乘三歸之得一尺一百零三寸四百八十九分零二十九釐有餘為一五角尖體積十二因之得

一十三尺二百四十一寸八百六十八分三百四十八
釐有餘即十二面體之總積也

一率六一八〇三三九九　二率一〇〇〇〇〇
〇〇〇　三率一二　四率一九四一六四〇七

一率六一八〇三三九九　二率一〇〇〇〇〇〇
〇〇　三率九七〇八二〇三　四率一五七八〇八
二〇
二

又法以正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率十二
面體積七六六三一一八九〇三為二率現設之十二
面體之一尺二寸自乘再乘得一尺七百二十八寸為

三率求得四率一十三尺二百四十一寸八百六十九
分四百六十四釐有餘即十二面體之積也

一率一○○○○○○○○　二率七六六三一一
八九○三　三率一七二八　四率一三二四一八
六九四
六四

設十二面體積一十三尺二百四十一寸八百六
十九分四百六十四釐求每邊數幾何

法以十二面體積七六六三一一八九○三為一率正
方體積一○○○○○○○○為二率現設之十二面

體積一十三尺二百四十一寸八百六十九分四百六十四釐為三率求得四率一尺七百二十八寸開立方得一尺二寸即十二面體之每一邊也

一率七六六三一一八九○三　二率一○○○○○○○
○○　三率一三二四一八六九四六四　四率一
七二
八

又法以正方體之每邊一○○○○○○○為一率十二面體之每邊五○七二二二○七為二率現設之十二面體積開立方得數為三率求得四率即十二

面體之每一邊也

設二十面體每邊一尺二寸求積幾何

法以正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率二十面體積二一八一六九四九六九為二率現設之二十面體之每邊一尺二寸自乘再乘得一尺七百二十八寸為三率求得四率三尺七百六十九寸九百六十八分九百〇六釐有餘即二十面體之積也

一率一〇〇〇〇〇〇〇〇　二率二一八一六九

四九六九　三率一七二八　四率三七六九九六

八九○六

又法以二十面體之每邊七七一○二五三四為一率正方體之每邊一○○○○○○○○為二率現設之二十面體之每邊數為三率求得四率為與二十面體積相等之正方體每邊之數自乘再乘即二十面體之積也

一率七七一○二五三四　二率一○○○○○○○○

三率一一二　四率一五五六三六九

設二十面體積三尺七百六十九寸九百六十八

分九百零六釐求每邊數幾何

法以二十面體積二一八一六九四九六九為一率正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇為二率現設之二十面體積三尺七百六十九寸九百六十八分九百零六釐為三率求得四率一尺七百二十八寸開立方得一尺二寸即二十面體之每一邊也

一率二一八一六九四九六九

二率一〇〇〇〇

〇〇〇〇

三率三七六九九六八九〇六

四率

一七

二八

又法以正方體之每邊一○○○○○○○○為一率二十面體之每邊七七一○二五三三四為二率現設之二十面體積開立方得數為三率求得四率即二十面體之每一邊也

一率一○○○○○○○○
二率七七一○二五三三四
三率一五五六三六九
四率一二

欽定四庫全書

莊氏算學卷五

淮徐海道莊亨陽撰

中西筆算

度量權衡

度法

丈尺寸分釐毫絲忽微纖沙

塵埃渺漠模糊逡巡須臾瞬息彈指

刹那　六德　虛空　清淨（俱遞以十析）

量法

石　斗　升　合　勺　撮　抄　圭（俱遞以十析）　粟（六粟為圭）

權衡

兩　錢　分　釐　毫　絲　忽（俱遞以十析忽以下並與度法同）

凡丈　石　兩以上則為十　百　千　萬（遞增十倍）　億

兆　京　垓　秭　穰　溝　澗　正　載　極

恒河沙　阿僧祇　那由他不可思議無量數億以下俱遞增萬倍

田法

頃百畝為頃

畝二百四十步為一畝

分二十四步為分

步方五尺為步

斤法

斤十六兩為一斤

兩以下俱與權衡同

里法

里三百六十步為一里計一百八十丈

歷法

周天十二宮為周 宮三十度為宮 度六十分為度 分 秒 微 纖

忽 芒 塵俱遞以六十析

日時

日十二時又為二十四小時 時八刻又為二小時 刻十五分 分以下俱與前同

石法

石積二千五百寸即正方一尺高二尺五寸此係舊法如以尺度較倉積先將現用斗較准然後用為比例方得容合也

命位

凡數視所命單位為本如度法命丈為單位則尺寸分釐皆為奇零命尺為單位則寸以下為奇零而丈則進而為十若命寸為單位則分以下為奇零而尺則進而為十丈則進而為百量法命石為單位則斗升合勺皆為奇零命斗為單位則升以下為奇零而石則進而為十若命升為單位則合以下為奇零而斗則進而為十石則進而為百衡法命兩為單位則錢分釐毫皆為奇零命錢為單位則分以下為奇零而兩則進而為十若

命分為單位則釐以下為奇零而錢則進而為十兩則進而為百故凡列數單為一位十為二位百為三位千為四位萬為五位如有數一萬二千三百四十五則以單位為末向前列之共有五位即知此數首位是萬矣至于歷法宮度分秒日時刻分之定位則每項命兩位如宮曰幾十幾宮度曰幾十幾度分曰幾十幾分之類葢因秒以六十而進分分以六十而進度度以三十而進宮故常列一位即命一等者宮度時刻則兩位命為

一等而每一等有十單之列焉此又命位之最要者也

加法

加者命衆數而總成也葢數始于一終于九至十又復為一等而上之十百千萬以至億兆京垓皆得名之為一即皆自一而加者也今自一位言之有自一至九之數合前後之位言之有單十千萬之等先自單數加起成十則進前一位仍為一以單數紀本位下挨次并之即得總數若夫宮度時刻斤兩之數則不以十進必足

所命之分始進一位

減法

減者較衆數而得餘也凡以少減多以小減大原有之數書于上應減之數書于下横列必對其位相減必從其類如千減千百減百之類如或下數大于上數不足減則借前之一以減本位加法由後而進前減法則借前而退後其理一也前位作一點以誌之既得本位則前位所借之一并于前數而為減數然數相減必先辯其多寡首位必大于減數始可其

定位亦然原列之次爲减餘位

因乘

因乘者生數也以數生數有生生不已之義焉凡有幾數彼此按次加之爲得總數然所加之次數多則必至于繁而無統此因乘之所以立也因者一位相因而得如二因三而成六四因二而成八也乘者多位相乘而得如兩位以上則各以每位所因之數而又層累以積之也其法以原數爲實乘數爲法實列于上法列于下

必使法實相當如千對千百對百十對十單對單之類按法乘實合而加之為所得數定位之法視其法實所命之單位後有奇零與否如無奇零則實中所命之單位相對即法尾之數若有奇零則法實相乘者法實之一位統得數之二位如單位後奇零有一位則截得數之二位奇零有二位則截得數之四位向前為單位紀之法實相乘再以法乘者即自乘再乘也法實之一位統得數之三位如單位後奇零有一位則截得數之三奇零有二位則截得數之六位向前為單位紀之是故得數以一位論者則為單十百千之類以兩位論者則為自

乘之類以三位論者則為自乘再乘之類錯綜交互用法不一必須臨題詳審求其無誤始為得之具見設如于左

開平方法

平方積者兩數相乘所得之數也開之之法每方積二位得方邊一位法以自乘數與方根相商以相合者即定為初商書于積之上而以自乘之數書于初商積之下爰以方邊末

位積數續書于下為次商廉隅之共積乃以初商之數倍之為廉法以除餘積足幾倍即定次商為幾倍書于方積之上而以次商數為隅法與廉法數相加得數為廉隅共法書于餘積之左以次商數乘之得數與次商廉隅共積相減減盡則已如有餘數又為第三位以後積數商開之法與次商同

開帶縱平方法

較法

法以縱方積四因以較自乘二數相加以開平方法開之得邊總加較折半為長減較折半為濶也

又法以縱多折半自乘與原積相加以開平方法開之得數為半和于半和較減半較得濶于半和加半較得長也

較數縱平方有較無長濶和故四因積數與較自乘數相加得長濶和積開方為長濶和

和數縱平方有長濶和無長濶較故用和自乘得和積

與四因積相減餘數為較積開平方為長濶較總之有長濶和有較者于和内加較折半為長減較折半為濶其理同也

和法

法以縱方積數四因以和自乘得數減去四因之數以開平方法開之即長濶相較之數以較數與和數相加折半為長減較即濶也

又法以和數折半為半和自乘與原積相減以開平方

法開之得數為半較于半和減半較為濶于半和加半較為長

開立方法

立方者自乘再乘所得之數也有正方體之積數而求其每一邊之數也每積數三位得邊數一位其體形有初商之一大正方此為自一至九自乘再乘數為首位用各數自乘再乘為首位積以減通積餘數為次位以後積數次位積形為磬折體包大方之三面故有三平廉其邊與大

方等其厚與次商數等有三長廉其長與大方等其寛
厚皆與次商數等有一小隅係次商自乘再乘之數法
以初商數自乘相因為三平廉面積與餘積相商約得
幾倍用為少即定次位為幾數然後以次商數與初商之數
數相乘三因為三長廉面積又以次商自乘為小隅面
積三數相并為平廉長廉小隅之共面積再以次商數
乘之為罄折形通積以減餘積減盡則止如有餘數又
為第三位以後積數開之之法與次商同

開平方者有正方面之積數而求其每一邊之數也每積二位得方邊一位以縱橫之積數能至十倍故也法以各數自乘之數除首位積其餘數為第二位以後積數次以首位數加倍為廉法以商餘積得幾倍即定次位為幾數並以此數為隅法然後以第二位數與廉法隅法相乘以減餘積減盡則止再有不盡之數又為第三位積數照前商除其法皆同

田地頃畒分法

縱横方五尺為一步二百四十步為一畒一百畒為一頃凡地縱横相乗得積步得積步以二百四十步除之得畒數再二十四步為一分除不盡者為零若干步凡得積丈以六十除之得畒數每邊數一丈得積四步再六丈為一分除不盡者為零若干丈尺

正比例

以原有之兩數及現有之一數而求所不知之一數也其法以原有為兩數為一率二率以現有之一數為三

率二率三率相乘一率除之得四率為所求三率與一率同類四率與二率同類

莊氏算學卷五

欽定四庫全書

莊氏算學卷六

淮徐海道莊亨陽撰

比例十法

一法正方

邊求積 設正方邊五十步問積數若干

法以方邊五十步自乘得二千五百步即正方積如係田地則以畆法二百四十除之得畆數二十四步為一

分滿一百畝爲頃凡面積皆同

積求邊

即開平方法

方求斜 設正方邊五十尺求對角斜線

法以方邊五十尺自乘得二千五百尺倍之得五千尺開方得七十尺七寸一分〇六毫有餘即對角斜線

又倍積求邊與此法同

斜求方 設對角斜線五十尺求正方邊

法以對角斜線五十尺自乘得二千五百尺折半得一千二百五十尺開平方得三十五尺三十五分五釐三毫有餘即正方邊○又正方積折半求方邊與此法同

四倍積求邊

法以方邊數加倍即得

二法長方

邊求積設濶八尺長十二尺求長方積

法以濶八尺與長十二尺相乘得九十六尺即長方面積

積求邊

有長濶較或長濶和者用開帶縱平方法算之有濶邊者以濶數除積得長邊有長邊者以長數除積得濶邊

更面 設長方形長十二尺濶八尺今將長積倍之仍與原長方同式問得長濶各幾何

法以濶八尺自乘得六十四尺倍之得一百二十八尺開方得一十一尺三寸一分三釐有餘即所求之濶乃以原濶八尺為一率原長十二尺為二率今濶一十一

尺三寸一分三釐為三率得四率一十六尺九寸七分有餘即所求之長

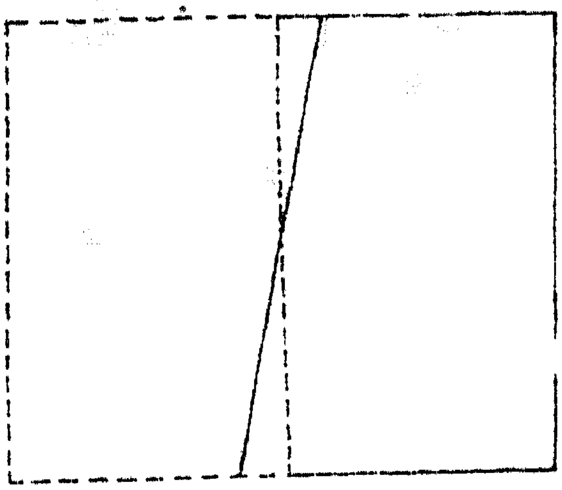
三法斜方形有兩直角

有邊求積

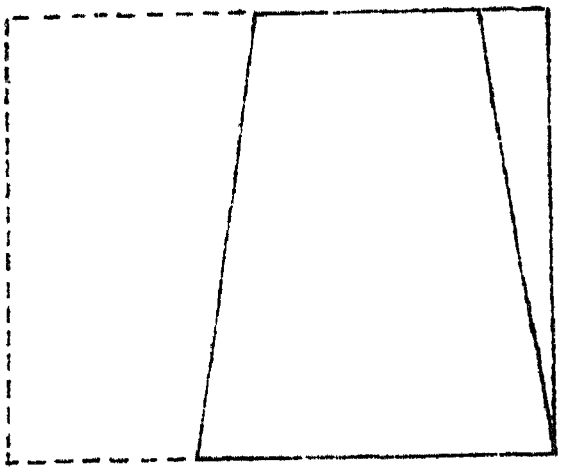
法以上濶二十丈與下濶二十八丈相加得四十八丈折半得二十四丈與長五十丈相乘得一千二百丈即斜方形積數

有積數有長有上下兩濶較求上下濶

法將積數加倍以長除之得數為上下兩濶和加較折半得下濶減較折半得上濶



斜方



梯形

有積有上下濶求長

法將積加倍以兩闊共數除之得數即所求之長梯形算法與前斜方形同

四法三角形

有中長有底闊求積設底闊八十尺中長七十五尺問面積

法以中長七十五尺與底闊八十尺相乘得六千尺折半得三千尺即三角形面積

有積數有底闊求中長設三角形積三千尺底闊八十尺問中長

法以積三千尺倍之得六千尺以底闊八十尺除之得

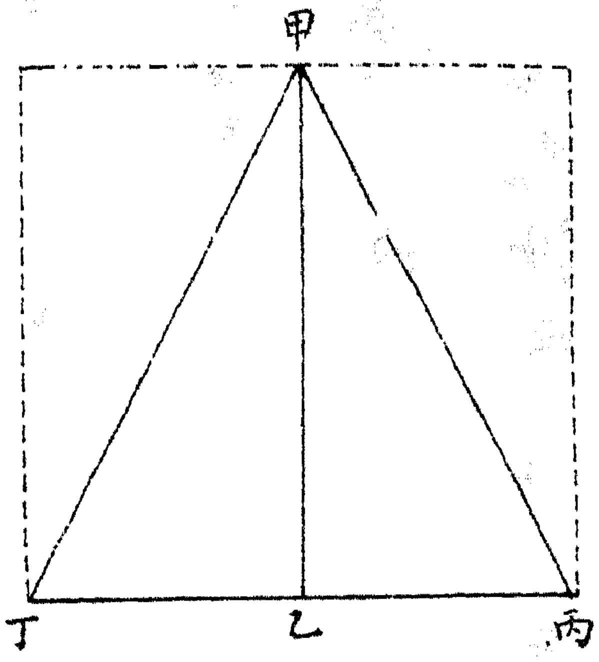
七十五尺即三角形之中長

有積數有中長求底濶

與前法同

勾股形

有邊求積有積求邊算法俱與三角形同葢三角形之中長即勾股形之股三角形之底為勾之兩倍三角形積亦勾股形積之兩倍俱得長方面之一半故全與全半與半為比其數相同



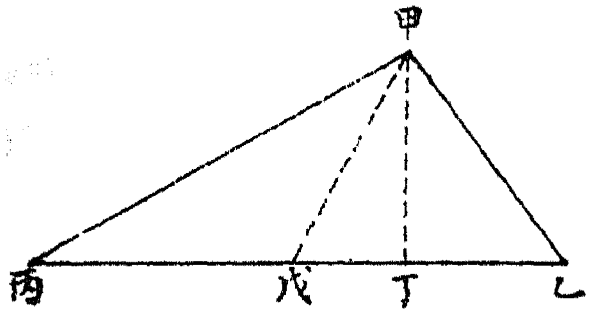
甲丙丁爲三角形丙丁爲底濶甲乙爲中長甲丙乙爲勾股形甲乙爲股丙乙爲勾甲丙爲弦

五法銳角鈍角三角形多邊形附

三角形求中垂線及面積設三角形大股十七尺小股十尺底二十一尺

法以底二十一尺為一率兩腰相加得二十七尺為二率兩腰相減餘七尺為三率求得四率九尺為底邊之較如圖戊丙與底二十一尺相減餘十二尺如圖乙戊折半得六尺如圖乙丁乃用勾弦求股法以甲乙小腰十尺為弦自乘得一百尺為弦方乙丁六尺為勾自乘得三十六尺為勾方弦方內減去勾方餘六十四尺開方得八尺為股即甲丁中垂線再以中垂線八尺與乙丙底二十一尺相乘得一百六十八尺折半得八十四尺即三角形面積

凡十字正方角為直角大于直角者為鈍角如圖甲角不及直角者為銳角如圖乙角丙角也甲乙邊為小腰甲丙邊為大腰乙丙邊為底戊丙為底較甲丁為中垂線

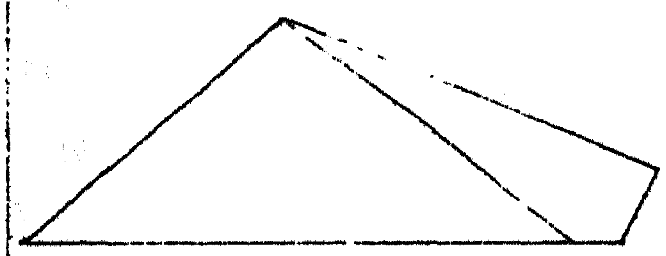


多邊形

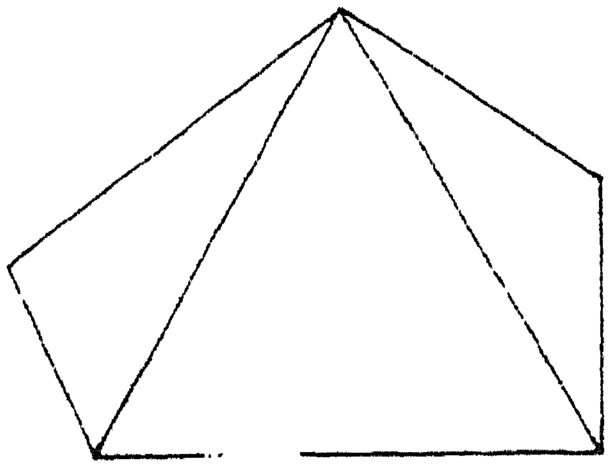
有邊有對角斜線求面積

法依對角斜線分多邊形為幾形算之

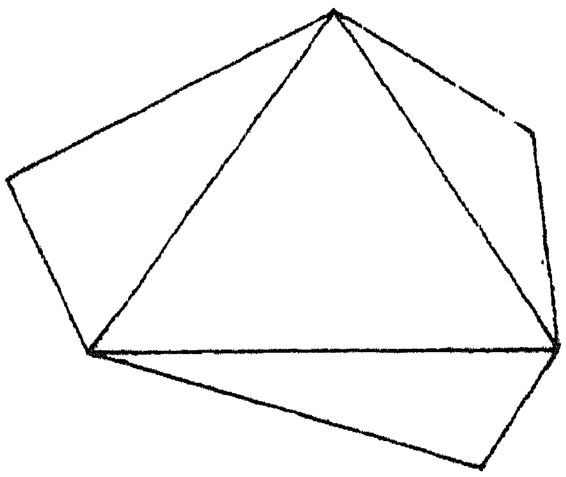
四邊形



五邊形



六邊形



六法兩兩等邊無直角斜方形此等形必有對角斜線方可命算

有邊求積設斜方形兩小邊皆二十五尺兩大邊皆三十九尺對兩鋭角斜線五十六尺

問面積

法以對角斜線分斜方形為兩三角形以對角斜線五十六尺為底大邊三十九尺小邊二十五尺為兩腰用三角形求中垂線法法載三角形條下求得中垂線十五尺乃以對角斜線與中垂線相乘得八百四十尺即斜方形之面積

有勾有股求弦

法以股自乘得股方以勾自乘得勾方兩自乘數相加

開平方得數為弦

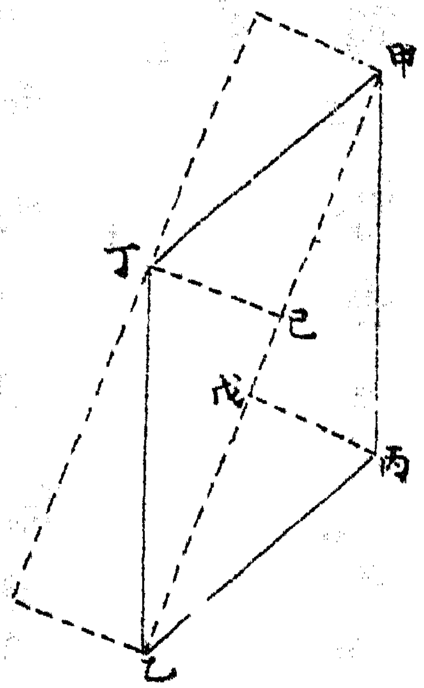
有勾有弦求股

法以勾自乘得勾方以弦自乘得弦方弦方内減勾方
餘數開平方得數為股

有股有弦求勾

法以股自乘得股方以弦自乘得弦方弦方内減股方
餘數開平方得數為勾

甲乙為對角斜線丁己與丙戊俱為中垂線



七法方環形

有邊求積設方環外周二十八丈内周一十二丈求面積

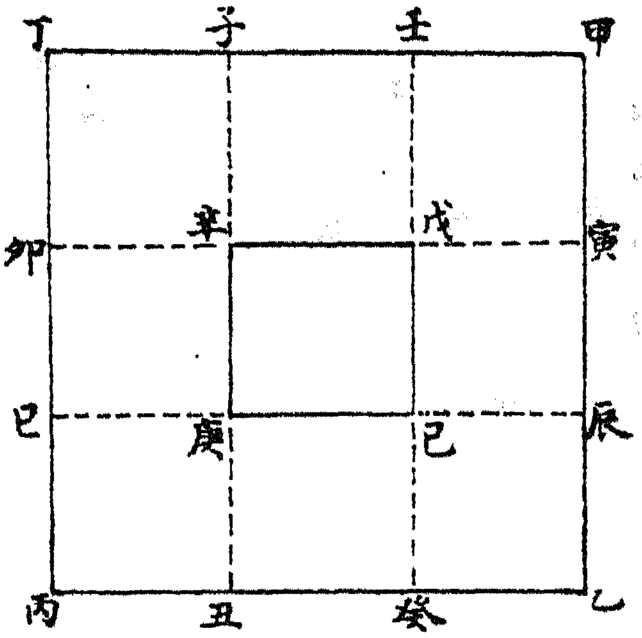
法以外周二十八丈四歸之得七丈自乘得四十九丈又以内周一十二丈四歸之得三丈自乘得九丈兩自乘數相減餘四十丈即方環面積

有積及濶求內外邊設面積四千尺濶二十尺求內外方邊

法以濶二十尺自乘得四百尺如圖之甲壬寅戊小正方四因之為四正方得一千六百尺與環積四千尺相減餘二千四百尺壬戊子辛等四縱方共積四歸之得六百尺一線方積以濶二十尺除之得三十尺即內方邊又以濶二十尺如圖甲壬倍之如甲壬并子丁得四十尺加內方邊三十尺如戊辛與壬子等得七十尺即外方邊

有內外方邊求邊

法以外周二十八丈四歸之得七丈如圖甲丁又以内周一十二丈四歸之得三丈如圖戊辛與壬子等七丈與三丈相減餘四丈如圖甲壬及子丁二段折半得二丈即方環外周至内周之闊



八法圓面

徑求周 設圓徑一尺二寸

法用周徑定率比例以徑數一一三為一率周數三五五為二率現設圓徑一尺二寸為三率求得四率三尺七寸六分九釐九毫有餘即所求之圓周

周求徑 設圓周一丈五尺

法以周四三五五為一率徑數一一三為二率現設圓周一丈五尺為三率求得四率四尺七寸七分四釐六

毫有餘即所求之圓徑

徑求面積設徑八寸

法用徑求周法求得圓周二尺五寸一分三釐二毫七絲有餘折半得一尺二寸五分六釐六毫三絲有餘又將徑八寸折半得四寸兩折半數相乘得五十寸二十六分五十四釐八十二毫即所求之圓面積

又法用方周圓周定率比例以方周定率四五二為一率圓周定率三五五為一率現設圓徑八寸自乘為三

率求得四率即圓面積

周求面積設圓周六尺六寸

法用周求徑法求得圓徑二尺一寸零八毫四絲五忽折半得一尺○五分○四毫二絲二忽又將周六尺六寸折半得三尺三寸兩折半數相乘得三尺四十六寸六十三分九十四釐五十八毫即所求之圓面積又法用圓周方積與圓積定率比例以圓周方積一○○○○○○○○為一率圓積七九五七七四七為二率現設

之圓周六尺六寸自乘為三率求得四率即圓面積

圓面積求徑設圓面積六尺一十六寸

法用圓周方周定率比例以圓周二五五為一率方周四五二為二率現設之圓面積六尺一十六寸為三率求得四率七尺八十四寸三十一分五十四釐九十三毫為正方面積開方得二尺八寸〇五毫有餘即所求之圓徑

圓面積求圓周設圓面積六尺一十六寸

法用圓積求徑法求得圓徑二尺八寸零五毫有餘又用圓徑求周法求得八尺七寸九分八釐有餘即圓之周數

九法橢圓一名鴨蛋形

徑求面積設大徑九尺小徑六尺問面積

法以大徑九尺與小徑六尺相乘得五十四尺為長方積乃用方積圓積之定率比例以方積一○○○○○○○○為一率圓積七八五三九八一六為二率長方

積五十四尺為三率求得四率四十二尺四十一寸一十五分有餘即所求撱圓形之面積

積求徑 設撱圓積四十二尺四十一寸一十五分零六十四毫大徑九尺問小徑

法用圓積方積之定率比例以圓積七八五三九八一六為一率方積一〇〇〇〇〇〇〇為二率現設撱圓積四十二尺四十一寸一十五分零六十四毫為三率求得四率五十四尺為長方積以大徑九尺除之得六尺即撱圓形之小徑如有小徑求大徑則以小徑數除長

方積得數即大徑

十法圓環形

圓環形有內外周及濶求面積設外周二十一尺三寸內周七尺一寸濶二尺二寸六分問面積

法以外周二十一尺三寸與內周七尺一寸相加得二十八尺四寸折半得十四尺二寸以濶二尺二寸六分乘之得三十二尺零九寸二十分即圓環形之面積

圓環形有內外徑求面積

法用圓徑求周法以內徑數求得內周外徑數求得外周又以內徑與外徑相減餘數折半為環濶依前有內外周及濶求面積法算之即徑

圓環形有內外周求面積

法用圓周求徑法以內周數求得內徑外周數求得外徑乃以兩徑相減餘數折半為環濶依前有內外周及濶求面積法算之即得

圓環形有面積及濶求內外徑設面積四百六十二尺濶七尺求內外徑

法以濶七尺除面積得六十六尺即内外周相併折半之數為中周（如圖戊己周）乃用周求徑法求得徑二十一尺有餘為内外徑相併折半之數為中徑（如圖戊己徑）加濶七尺得二十八尺有餘即外徑中徑内減濶七尺餘十四尺有零即内徑

圓環形有面積及濶求内外周

依前法求得内外徑再用徑求周法算之即得

圓環形有面積及内周求外周并濶（設面積三尺三十六寸内

周一尺
一寸

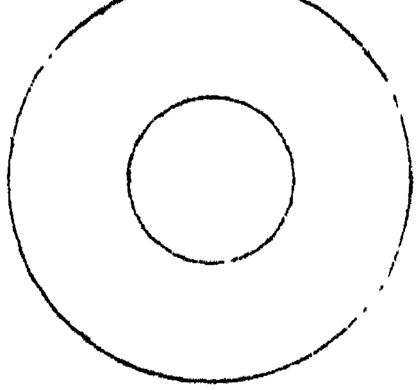
法以内周一尺一寸用周求徑法求得内徑三寸五分零一毫有餘又用周徑求積法求得内周圓面積九寸六十二分七十七厘五十毫與圓環積三尺三十六寸相加得三尺四十五寸六十二分七十七釐五十毫即外周圓面積乃用有圓面積求徑法求得外周徑二尺零九分七釐七毫内減去内徑三寸五分零一毫餘一尺七寸四分七釐六毫折半得八寸七分三釐八毫即

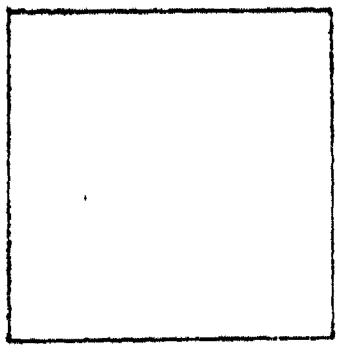
圓環形之濶又用徑求周法求得周六尺五寸九分有餘即外周數也

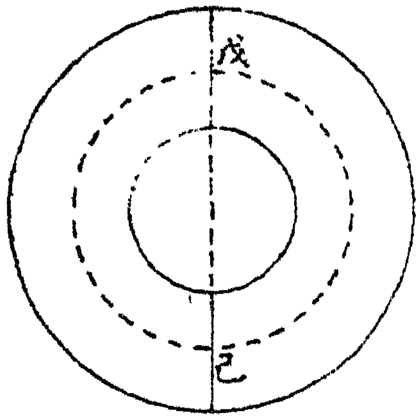
圓環形有面積及外周求內周并濶設面積三百八十四尺外周八十八尺

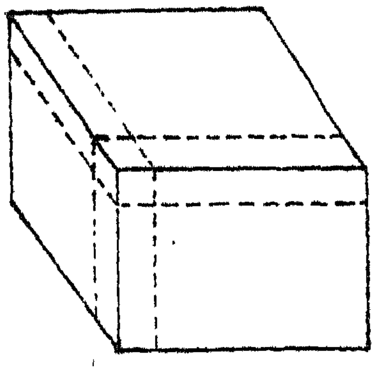
法以外周八十八尺用周求徑法求得外徑二十八尺零一分一釐一毫有餘又用周徑求積法求得外周圓面積六百一十六尺二十四寸六十四分內減去環積三百八十四尺餘二百三十二尺二十四寸六十四分

為內周圓面積乃用有圓面積求徑法求得內周徑一十七尺一寸九分六釐與外徑二十八尺零一分一釐二毫相減餘一十尺八寸一分五釐二毫折半得五尺四寸零七釐六毫即圓環形之濶再用徑求周法求得周五十四尺零二分二釐八毫有餘即內周數也









莊氏算學卷六

國立故宮博物院圖書文獻之印
國立北平圖書館藏

總校官進士臣朱鈐

校對官五官靈臺郎臣陳際新

謄錄監生臣蔡鼎雲

繪圖天文生臣林皋